

PAT-NO: JP354114256A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54114256 A

TITLE: CONSTRUCTION OF LIQUID CRYSTAL CELL AND
PRODUCTION OF
THE SAME

PUBN-DATE: September 6, 1979

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ONO, AKIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CITIZEN WATCH CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP53021746

APPL-DATE: February 27, 1978

INT-CL (IPC): G02F001/13, G09F009/00

US-CL-CURRENT: 349/153

ABSTRACT:

PURPOSE: To satisfy sealing strength, airtight power and the evenness of the inter- substrate spacing sufficiently and achieve and thinner spacing between both substrates without impairing mass productivity by specifying the sealing width of sealing members composed of low melting point sealing glass.

CONSTITUTION: Low melting point sealing glass 10 is screen-printed at a printing width W of 0.2 to 0.4 mm in the respective opposing positions of an upper substrate 1 and a lower substrate 2. The sectional shape of the glass 10

assumes convex form from the causes such as of the surface tension and drying speed of the paste and the release characteristic of the paste from the screen, thus virtually no cavities are produced in the sealed part after sealing and coupling of both substrates. Even more, the thickness H decreases on account of leveling effect or the like after the screen printing of the low melting point sealing paste and the spacing after the sealing and coupling of the substrates 1, 2 becomes smaller. The width L of the glass 10 after temporarily firing is the same as the width W and does not increase.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio

⑨日本国特許庁(JP)

⑩特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—114256

⑤Int. Cl.²
G 02 F 1/13 //
G 09 F 9/00

識別記号 ⑥日本分類
104 G 0
101 E 9

庁内整理番号
7348—2H
7013—5C

④公開 昭和54年(1979)9月6日
発明の数 3
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭液晶セルの構造及びその製造方法

狭山市狭山台3丁目3番地の20

①特 願 昭53—21746

①出 願 人 シチズン時計株式会社

②出 願 昭53(1978)2月27日

東京都新宿区西新宿二丁目1番
1号

⑦発 明 者 大野昭雄

④代 理 人 弁理士 金山敏彦

明 細 書

1. 発明の名称

液晶セルの構造及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 液晶セルを構成する2枚の基板の外周部を低融点シーリングガラスよりなる封止部材によつて一定の間隙を保つた状態に封止結合してなる液晶セルにおいて、前記封止部材の封止幅が0.2mm～0.4mmの範囲で構成されていることを特徴とする液晶セルの構造。

(2) 液晶セルを構成する2枚の基板の外周部を低融点シーリングガラスよりなる封止部材によつて一定の間隙を保つた状態に封止結合してなる液晶セルにおいて、第1の封止部材と、該第1の封止部材の内側にさらに設けられている第2の封止部材とを有し、かつ第1の封止部材及び第2の封止部材のそれぞれの封止幅が0.2mm～0.4mmの範囲で構成されていることを特徴とする液晶セルの構造。

(3) 液晶セルを構成する2枚の基板の外周部を低

融点シーリングガラスよりなる封止部材によつて封止結合する工程において、両基板単体の状態で、それぞれの基板の対向する位置に、0.2～0.4mmの幅を有する第1の封止部材と、該第1の封止部材の内側にさらに0.2～0.4mmの幅を有する第2の封止部材とを、スクリーン印刷等で同時に施し、しかる後、一方の基板に施された第1、第2の封止部材を乾燥させるとともに、他方の基板に施された第1、第2の封止部材は乾燥させてない状態で、両基板をそれぞれ対向するように重ね合せ、加圧により仮付けした後に加熱し、低融点シーリングガラスを溶融して両基板を封止結合することを特徴とする液晶セルの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、僅かな間隙をもつて対向する2枚の基板の外周部を封止結合してなる液晶セルの構造と製造方法に関する。

ここで従来の液晶セルの構造及びその製造方法を説明する。第1図及び第2図は、液晶セルの代表的構造を示す平面図および断面図である。すな

わち本例の液晶セルは、上基板1及び下基板2を約10 μm 程度の間隙をあけて保持し、下基板2の外周に沿つて、低融点シーリングガラス3で前記両基板1及び2を封止結合したもので、下基板2には、あらかじめ液晶4を注入するための注入穴5及び5が設けられている。この注入穴5より前述の間隙内に液晶4を注入し、もう一方の注入口5から、液晶4が若干溢れる程度まで注入する。然る後、該注入口5及び5を注入穴封止部材6で封止する。以上が従来の液晶セルの構造であるが、封止部材や注入穴の設置場所及び形状等における若干の変形例はある。尚両基板に設けられる電極等は、本発明にはあまり関係がないので図示および説明は省略する。

次に従来の液晶セルの代表的製造方法を説明すると、第3図に示す上基板1及び下基板2の対向面側の一方又は両方に封止部材として、低融点シーリングガラス3をスクリーン印刷等によつて塗布する。該低融点シーリングガラス3は、例えばスクリーン印刷により塗布する場合は、低融点シ

ーリングガラスフリットとその結合剤及び溶剤とを適当な混合比によりペースト状に混合した低融点シーリングガラスペーストを用いる。前記基板1及び2の一方又は両方に印刷される低融点シーリングガラス3の印刷幅Wは、封止強度、印刷性等から0.6~1mm程度に設けられる。次に前記基板1及び2を、それぞれ単体の状態で仮焼成を行ない、該低融点シーリングガラスペースト中の結合剤及び溶剤を蒸発又は燃焼により消失させながら低融点シーリングガラス3を溶融させ、それぞれの基板に固着させる。次に第4図に示す様に、上基板1及び下基板2の相対位電を保つて重ね合せ、定盤8と鍾り7の間に挟み、再加熱により、低融点シーリングガラス3を再溶融させ、両基板を封止結合する。

以上が従来の液晶セルの製造方法であるが、この場合の大きな欠点としては、両基板の間隙を10 μm 以下に作ることが困難なことと、封止幅の割には封止強度及び気密性が悪いこと等があげられる。すなわち第5図は、前記第3図における基板1及

び2のそれぞれに、低融点シーリングガラス3を溶融固着させた状態を示す拡大図であるが、それぞれの基板に形成された低融点シーリングガラス3は、その印刷幅が大きくなると、中央部が凹んだ形状となり、加圧、再加熱により両基板を封止結合する際、第6図に示す様に凹んだ箇所⁹の空気を封止部内につんだ状態となり、該封止部内に空洞9が発生する。この結果、前記低融点シーリングガラス3の実質封止代としてはかなり小さくなつてしまい、場合によつては前記空洞9が封止部を横断して、気密性を失ふこともしばしばである。また両基板間の間隙も10 μm 以下の薄層にする為には、再加熱により両基板を封止結合する際に、低融点シーリングガラス3をかなりの圧力で押しつぶさねばならず、そのために両基板の反りが発生して該両基板の間隙が不均一となり、液晶セルとしての特性上大きな弊害を引き起こす原因となる。また両基板間の間隙を10 μm 以下にするための他の手段としては、前記第3図及び第4図において、上基板1もしくは下基板2のどちら

か一方のみに低融点シーリングガラス3を設け、前記従来例と同様の工程によつて両基板を封止結合する方法もあげられる。この場合における両基板の間隙は、両基板それぞれに低融点シーリングガラス3を設けた場合に比べ約1/2となり、その目的は達成できるが、その反面低融点シーリングガラス3を印刷しない側の基板と、もう一方の基板に形成されている加熱溶融後の低融点シーリングガラス3との固着力に乏しく、液晶セルとしての封止強度及び気密性に欠ける。

本発明はこのような欠点を有する従来の液晶セルの構造及び製造方法を改良したもので、液晶セルとしての封止強度、気密力、基板間隙の均一性を充分満足させ、かつ量産性を全く損なうことなく、両基板の間隙の薄層化を達成した液晶セルの構造と製造方法を提供するものである。以下本発明の詳細を説明する。

実施例1

第7図に示すように、上基板1及び下基板2のそれぞれ対向する位電に、低融点シーリングガラ

ス10をスクリーン印刷により設ける、ここで本発明と従来例との比較のために、該低融点シーリングガラス10の幅(W)(スクリーン印刷による印刷幅)を、0.2mmから1mmまで変化させ、その後前記従来例と同様に、基板1及び2の低融点シーリングガラス10を仮焼成することによつて、それぞれの基板へ密着固着させた場合の低融点シーリングガラス10の幅[L](すなわち仮焼成後の幅)と、厚み[H]とを表1に示す。また同時に、前記従来例と同様の工程により、仮焼成後の両基板をそれぞれ封止結合するまでの工程を経て得られた両基板の間隙、その他の実験結果を表1に示す。なお、この場合の他の条件としては、低融点シーリングガラスフリットについては $PbO-B_2O_3-SiO_2$ 系(融点400℃)を使用し、溶剤としてブチルカルビトールアセナート、結合剤としてニトロセルローズを用いて前記低融点ガラスフリットと混合し、ペースト状としたものを用いている。またスクリーンについては、ステンレススチール400 μ を用いており、両基板封止結合工程に用

いた錘りは200gである。

表 1

項 目 \ 印刷幅 W (mm)	0.1	0.2	0.4	0.6	1.0
低融点シーリングガラスの幅 L (mm)	×	0.2	0.4	0.65	1.1
同 上 の 厚 み H (μ m)	×	4	5	6	6.5
両基板封止結合後の基板間隙 (μ m)	×	6	7	10	11
同 上 基板間隙のパラッキ (μ m)	×	± 0.5	± 0.7	± 1	± 1
同 上 封止部内の空洞発生程度	×	全くなし	同左	やや発生	かなり多い
同 上 ヘリウムディテクターによるリークチェック歩留 (%)	×	97	98	98	96

上記表1に示されるように、印刷幅Wが0.1mm以下ではスクリーン印刷時のペーストのメッシュからの抜けが悪く、ほとんど基板に低融点シーリングガラス10が転写されない。また印刷幅Wが0.6mm以上になると、前記第5図に示す従来例の

如く、低融点シーリングガラス3の形状が凹状となり、両基板封止結合後の封止部内に空洞が発生する。本発明の特徴である印刷幅Wが0.2mm~0.4mmの範囲では第7図に示すように、該低融点シーリングガラス10の断面形状はペーストの表面張力、乾燥速度及びスクリーンからのペーストの版離れ性等の原因から、従来と逆に凸状となり、両基板封止結合後の封止部内には空洞がほとんど発生しない。しかも低融点シーリングペーストを基板にスクリーン印刷した後、レベリング効果等により厚みHも小さくなり、結果的には、基板1及び2を封止結合した後の間隙も小さくなる。心配される印刷幅Wを狭くしたことによる封止強度については、前記の如く封止部内に空洞が発生しないため、実質封止代を十分に確保できることより後工程で加わる機械的、熱的衝撃に対しても、表1のリークチェックに示すように十分な強度が得られる。

実施例2

本実施例の特徴は、第8図に示すように、前記

実施例1における低融点シーリングガラス10と同様な第1の低融点シーリングガラス11の更に内側に、第2の低融点シーリングガラス11を設けたことにあり、前記実施例1に対し、封止強度を更に向上させたものである。製造方法としては、前記実施例1と同様に、上基板1及び下基板2のそれぞれ対向する位置に0.2~0.4mmの封止幅 L_1 を有す第1の低融点シーリングガラス11と、その内側方向に0.3mm程度離れた個所にやはり0.2~0.4mmの封止幅 L_2 を有す第2の低融点シーリングガラス12を、スクリーン印刷にて同時に施す。然る後前記実施例1の場合と同じ工程により、両基板を封止結合する。その結果得られた両基板の間隙、封止部内に発生する空洞等は、前記実施例1における表1のデータとほぼ同様のものではあった。

実施例3

本実施例の特徴は、前述の実施例1及び2において、両基板へ低融点シーリングガラスを印刷した後、該両基板を封止結合するまでの工程にある。

すなわち前記実施例2と同様第8図に示す様に、上基板1及び下基板2のそれぞれ対向する位置に、第1の低融点シーリングガラス11と、その内側に第2の低融点シーリングガラス12とをスクリーン印刷等で設ける。然る後、どちらか一方の基板、例えば上基板1の低融点シーリングガラスペースト11及び12を加熱乾燥する。この加熱乾燥は、前記低融点シーリングガラスペーストの焼成の所で説明した溶剤と結合剤を蒸発や燃焼によつて消失させることが可能な温度と時間、例えば本実施例では300℃、15分間程度が効果的である。しかし溶剤のみの消失でも良い。この乾燥された側の低融点シーリングガラス11及び12は、ほぼ低融点シーリングガラスフリットのみの組成となつてゐるが、ある程度の強度を持ち基板1に固着している。そして次に、低融点シーリングガラス11及び12が乾燥してないもう一方の下基板2を前記の上基板1に対して、両基板の位置関係を保ちながら重ね合せ、同時に軽く加圧する。この結果、乾燥してない側の低融点シーリン

グガラス11及び12に含まれている結合剤及び溶剤等が、乾燥済みの側の低融点シーリングガラス11及び12の中に吸収される。したがつて乾燥してない側の低融点シーリングガラス11及び12の粘度が急激に上昇し、両基板1及び2は仮付けされる。この仮付け強度は、後工程等で加わる外力に対し、それぞれの基板の位置関係を保つに必要で十分な強度を持つ。次に、前記のように仮付けされた両基板を低融点シーリングガラス11及び12の熔融温度、例えば本実施例では400℃まで加熱焼成すること、上基板1と下基板2は低融点シーリングガラス11及び12により封止結合される。以上の様に本実施例によれば、低融点シーリングガラス11及び12の焼成時に圧力を全く必要とせず、基板1又は2のどちらかの自重のみでよい。したがつて前記従来例に比べ、両基板間の間隙平行度や、基板自身の反り等についても何ら問題とならない。また加圧及び焼成用治具等も一切不必要な為、大量生産向きである。また本実施例によつて得られた液晶セルは、封止

強度および両基板間の間隙とも、前記実施例2とほぼ同様のものが得られる。なお焼成時に加圧すればより充分な封止が可能なのは言うまでもない。

実施例4

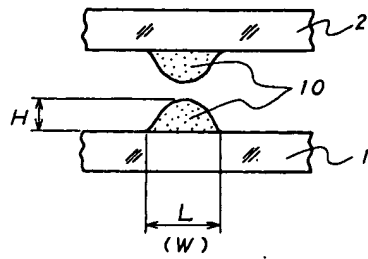
本例は液晶セルの構造における液晶注入穴の形状及び設置場所の他の例として、第9図に示す様に低融点シーリングガラス13及び14の一部を切欠き、注入口15とした場合の実施例である。下基板2には前記実施例1及び2と同様に、低融点シーリングガラス13を0.2~0.4mmの幅で設け、同様に上基板1にも前記下基板2上の低融点シーリングガラス13と対応した位置に、低融点シーリングガラス14を0.2~0.4mmの幅で設ける。但し液晶注入のための注入口15を形成するため、前記低融点シーリングガラス13及び14の一部を切欠いた封止形状とする。そして上基板1における注入口15の附近の低融点シーリングガラスの印刷幅Mは他の領域の低融点シーリングガラスの幅よりも大きくし、次工程において下

基板2と重ね合せた際に、該下基板2よりも若干外にはみ出す様にする。この様な構造により、液晶注入後、前記の注入口15を封止する場合の気密性を向上させられる。但し該印刷幅Mを有する領域及び幅Mは、出来るだけ最小限に抑えた方が、前記実施例1における結果からも本発明の目的に合致することは言うまでもない。また焼成方法は前記実施例1及び2、あるいは3のいずれの方法でも良い。

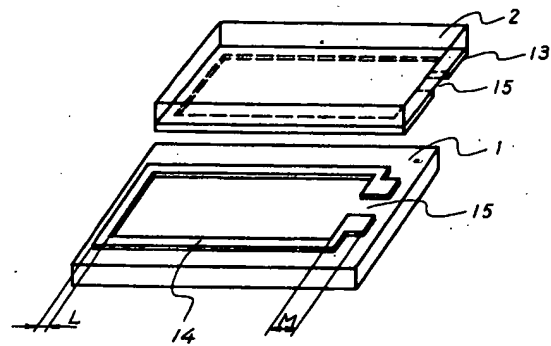
その他の実施例としては、2枚の基板のうち一方のみに、低融点シーリングガラスを印刷し、しかる後もう一方の基板とを重ね合せ、該低融点シーリングガラスを熔融させ、両基板を封止結合させれば、前記実施例の約1/2の基板間隙を有する液晶セルが得られる。特に封止幅0.2mmのものであれば、3 μ m程度の基板間隙を有する液晶セルも得ることができる。

以上の様に本発明の液晶セルの構造及び製造方法により、10 μ m以下の基板間隙を有する液晶セルを量産的に安価に製造できる。しかも従来以上

第 7 図



第 9 図



第 8 図

